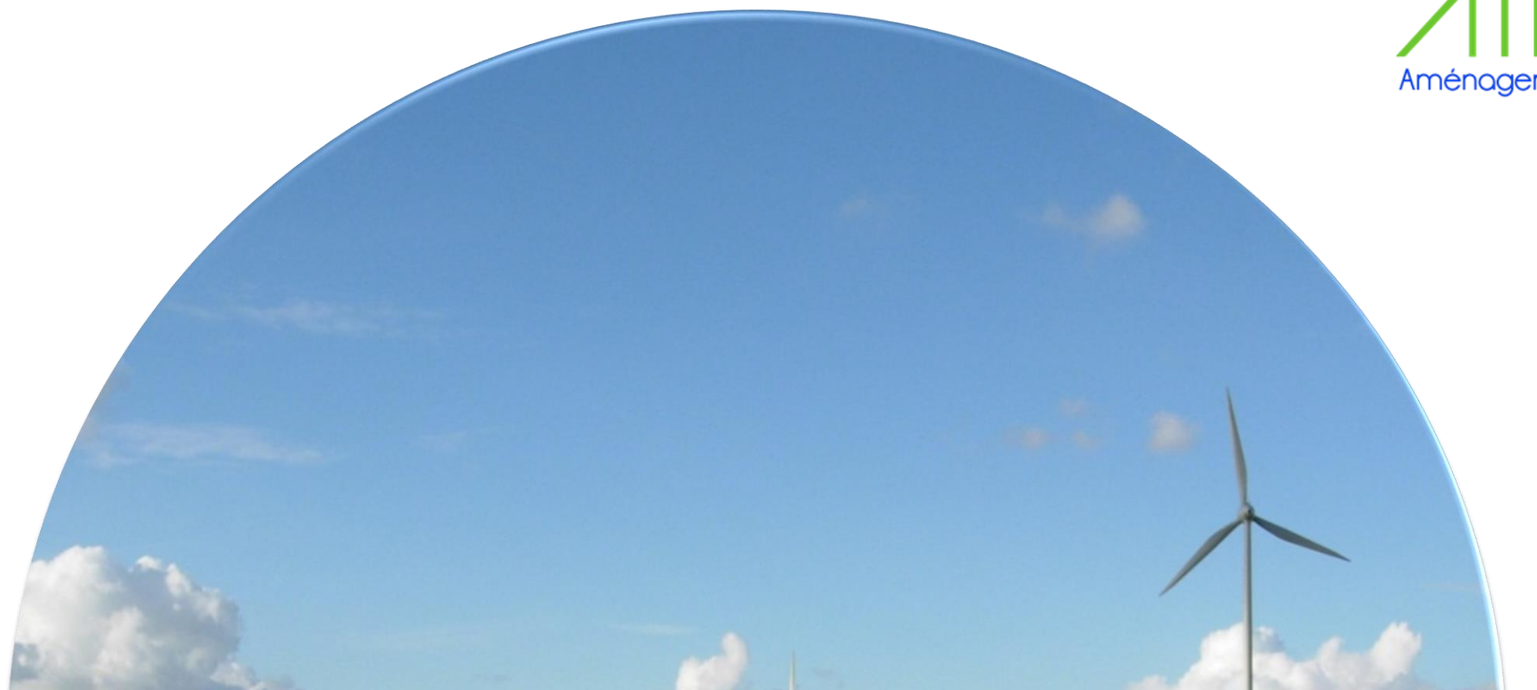
ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables



Etude de dangers

Parc éolien "Champs à Gelaine"

Territoires de Mont-d'Origny (02)

Décembre 2014 – Version n°1

ATER Environnement –

RCS de COMPIEGNE n° 534 760 517 – Code APE : 7112B
Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY
Tél : 06 42 96 65 45 – Mail : lucie.membrado@ater-environnement.fr

Rédacteur : Mme Lucie MEMBRADO

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION.....5
1.1. OBJECTIF DE L'ETUDE DE DANGERS 5
1.2. LOCALISATION DU SITE 5
1.3. DEFINITION DU PERIMETRE DE DANGERS 5

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE : SOCIETE OSTWIND..... 7

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION..... 9
3.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PARC EOLIEN..... 9
3.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION.....9

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION.....11
4.1. ENVIRONNEMENT LIE A L'ACTIVITE HUMAINE..... 11
4.2. ENVIRONNEMENT NATUREL.....11
4.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL.....13

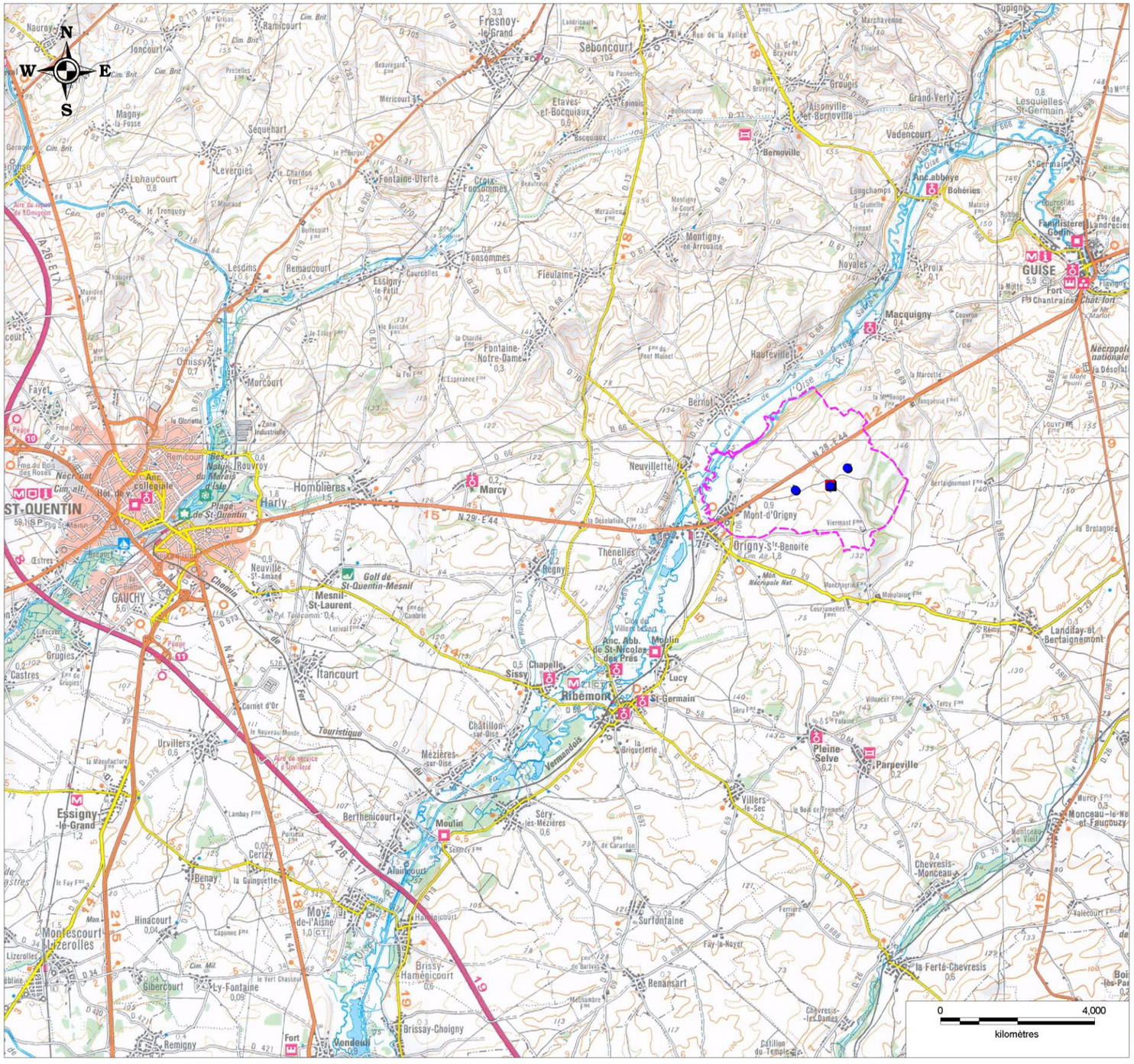
5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS.....15
5.1. CHOIX DU SITE..... 15
5.2. REDUCTION LIEE A L'EOLIENNE.....15

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION.....17
6.1. SCENARIOS RETENUS POUR L'ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET METHODE DE L'ANALYSE DES RISQUES.....17
6.2. EVALUATION DES CONSEQUENCES DU PARC EOLIEN.....17

7 TABLE DES ILLUSTRATIONS..... 21
7.1. LISTE DES FIGURES..... 21
7.2. LISTE DES TABLEAUX..... 21
7.3. LISTE DES CARTES.....21

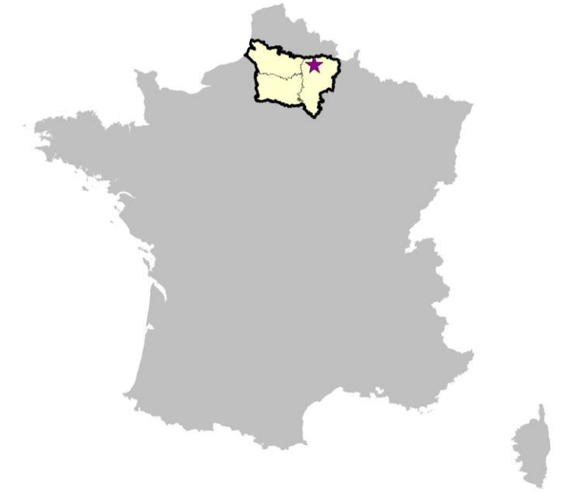
Localisation géographique

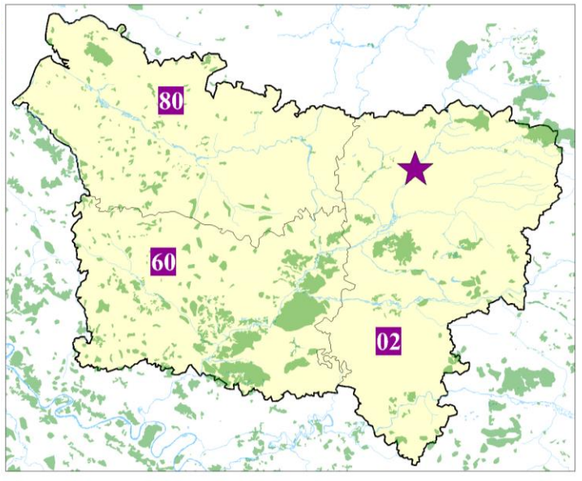
Echelle : 1 / 100 000 ème



Légende:

- *Territoire de Mont-d'Origny*
- *Eolienne*
- *Poste de livraison*





Source : Scan100® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement octobre 2014.

Carte 1 : Localisation générale du parc éolien

1 INTRODUCTION

1.1. Objectif de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

« *Une étude de dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.*

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation d'exploiter du projet « Parc Eolien Champs à Gelaine » porté par la société SEPE « Parc Eolien Champs à Gelaine ».

1.2. Localisation du site

Le Parc Eolien « Champs à Gelaine », composé de 3 aérogénérateurs, est localisé sur le territoire communal de MONT-D'ORIGNY qui appartiennent à la Communauté de Communes du Val d'Oise, dans la région Picardie / département de l'Aisne (cf. carte n°1).

La commune est située à 12 km au Sud-Ouest de Guise, et à 14 km à l'Est de Saint-Quentin.

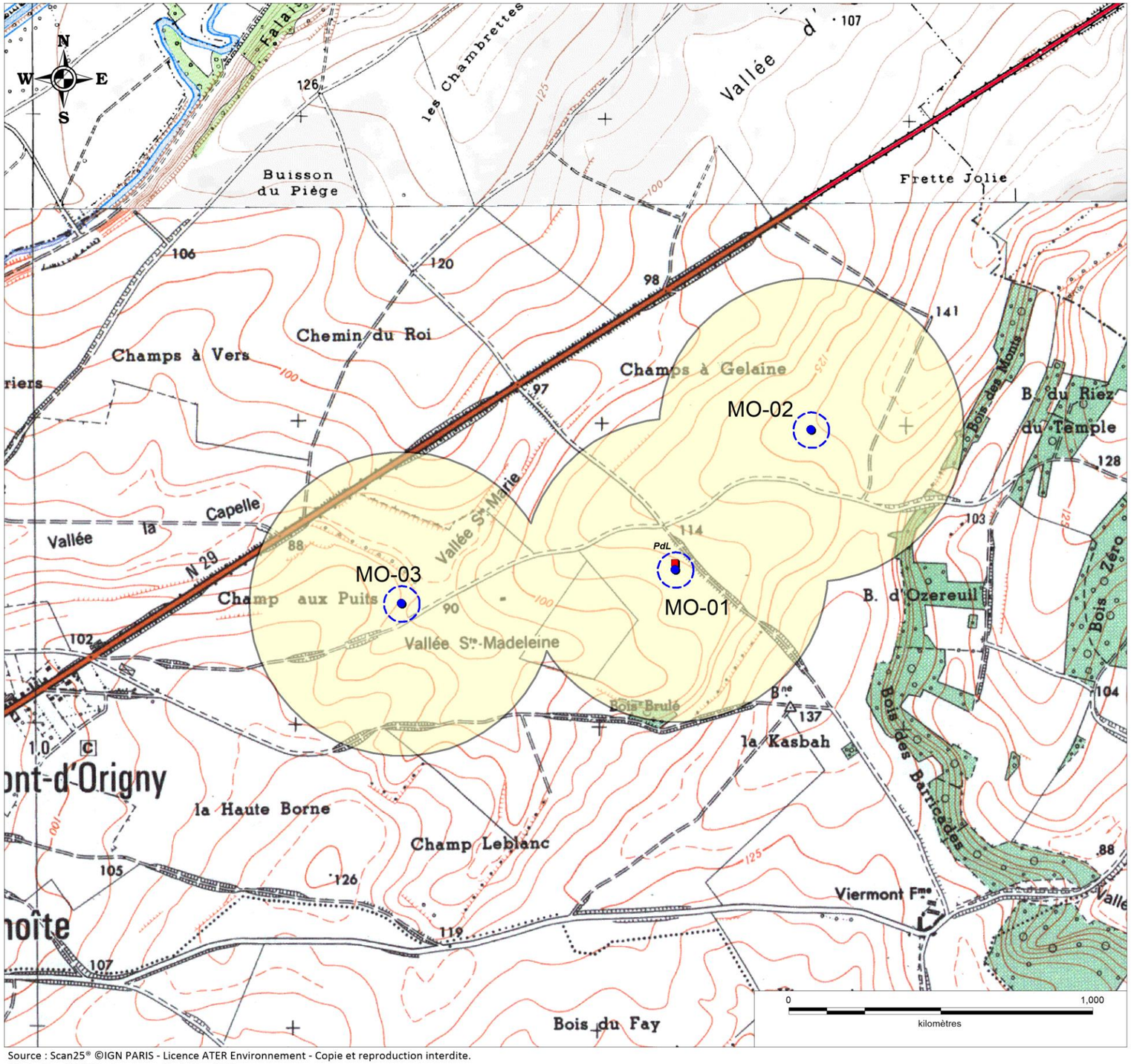
1.3. Définition du périmètre de dangers

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur (cf. la carte n°2)

Localisation du périmètre d'étude de dangers

Echelle : 1 / 12 500 ème



Légende:

- *Périmètre de la zone d'étude de dangers (500 m)*

Parc éolien du Champs à Gelaine

- *Eolienne*
- *Poste de livraison*
- *Zone de surplomb par les pales (58,5 m)*

Source : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement octobre 2014.

Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE : SOCIETE OSTWIND

La société OSTWIND est un groupe familial, pionnier de l'énergie éolienne. Aujourd'hui, il est devenu un acteur international incontournable dans le domaine des énergies renouvelables. La force de ce groupe est qu'il développe, conçoit, réalise et exploite des parcs éoliens dans toute l'Europe. Il maîtrise totalement chaque étape du projet.

Un groupe international

La société OSTWIND International est un groupe international qui comporte plusieurs filiales, dont **trois filiales de développement de projets éoliens** :

- **OSTWIND Project (G.m.b.H.)**, basé à Regensburg, **développe en Allemagne depuis 1992** des parcs éoliens, du choix du site d'implantation à l'obtention du Permis de Construire. Selon le journal spécialisé « Neue Energie », Ostwind est aujourd'hui un des bureaux d'études leader du marché de l'éolien en Allemagne.
- **OSTWIND CZ (s.r.o.)**, basé à Pragues, développe des projets éoliens en République tchèque (essentiellement à l'Est du territoire pour un potentiel d'environ 100 MW) depuis 2005.

- **OSTWIND International (S.A.S.)**, dont le siège se situe à Strasbourg, assure le développement et la réalisation de projets de parcs éoliens en France - de la recherche du site d'implantation au permis de construire. Elle compte 35 salariés.

Des antennes locales permettent de couvrir l'ensemble du territoire français :
- Fruges (62),
- Boves (80),
- Tours (37),
- Lyon (69),
- Toulouse (31),

La société Ostwind internationale dispose également de **deux filiales de construction de parcs éoliens** :

- **OSTWIND Gewerbe-Bau (G.m.b.H.)**, basé à Regensburg, assure en Allemagne, depuis 1994, la construction et la supervision des projets jusqu'à la remise clé en main aux propriétaires, offrant toute la sécurité juridique et la configuration optimale requise pour ce type de projets.
- **OSTWIND Engineering (S.A.S.)**, basée à Strasbourg, assure depuis 2006 la construction clé en main des parcs éoliens en France, forte d'une expérience de 14 ans acquise en Allemagne et depuis 2 ans de la construction de plus 30 éoliennes sur le territoire Français. Cette société construit et supervise les installations jusqu'à leur mise en service clé en main.

Chiffres clefs

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Chiffres d'affaires (en milliers €)	67 588	82 882	142 491	34 997	68 025	48 333	113 176
Fonds propres (en milliers €)	13 440	12 400	16 416	17 974	17 414	14 999	17 600

Tableau 1 : Chiffres-clefs OSTWIND France, 2007-2008 (source : Ostwind, 2009)

Leurs réalisations

En Allemagne :
Au travers de son groupe, la société OSTWIND est active dans différents pays d'Europe, et notamment en Allemagne où elle a développé 52 parcs éoliens (362 éoliennes) d'une puissance totale de 482,6 MW.

En France :
Depuis 1999, la société est à l'origine de la construction de 116 éoliennes dans l'hexagone, soit plus 250 MW de puissance cumulée. Leur production correspond à la consommation électrique, chauffage inclus, de plus de 235 000 personnes, soit l'équivalent d'une ville comme Lille.
En Picardie, la société est présente dans la Somme, à travers le parc de « Val de Nièvre » d'une puissance totale de 10 MW.

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. Caractéristiques générales du parc éolien

Le projet du Parc Eolien « Champs à Gelaine » est composé de 3 aérogénérateurs totalisant une puissance totale de 9,9 MW et de leurs annexes (plate-forme, câblage inter-éoliennes, poste de livraison et chemins d'accès).

3.1.1. Eléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor,** d'un diamètre de 117 m, qui est composé de trois pales, faisant chacune 56 mètres de long, et réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** de 114,1 m de haut ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur..) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage …).

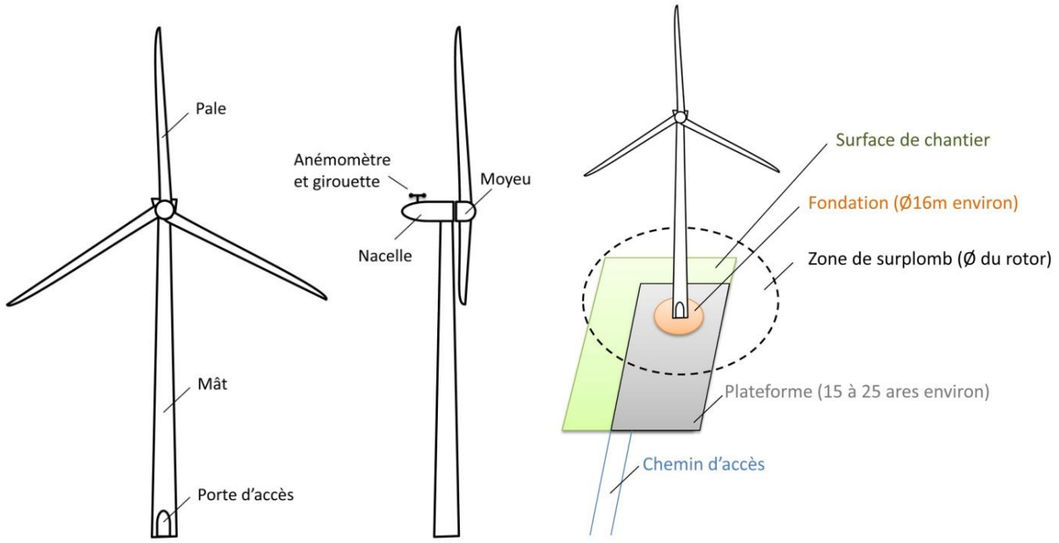


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

3.1.2. Chemins d'accès

Des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles.

3.2. Fonctionnement de l'installation

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entrainée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 45 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

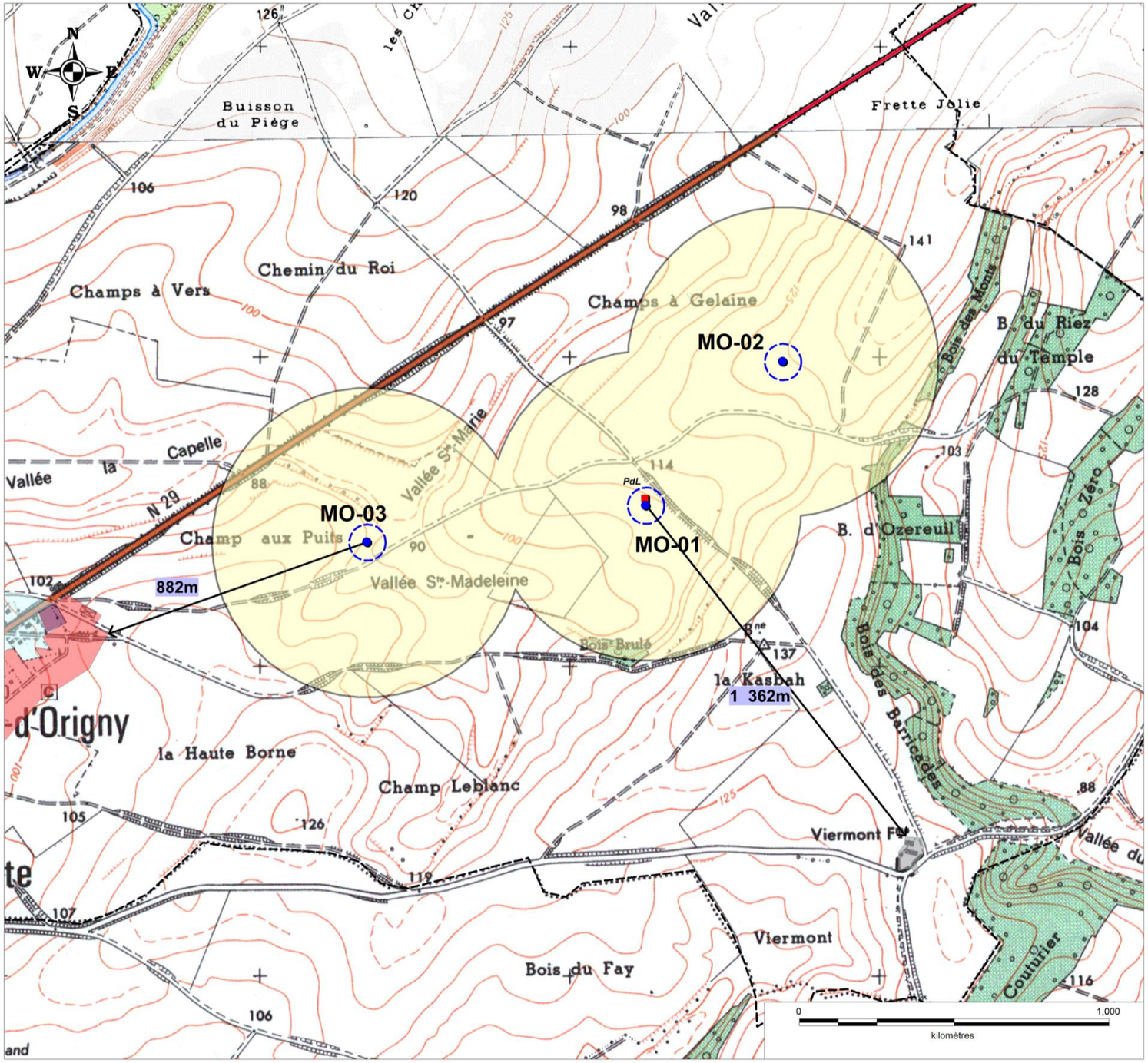
Pour un aérogénérateur de 3,3 MW par exemple, la puissance atteint 3,3 MW dès que le vent atteint environ 45 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

Distance aux premières habitations et aux futures zones à urbaniser

Echelle : 1 / 12 500 ème



Source : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement octobre 2014.

Carte 3 : Distance aux premières habitations

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4.1. Environnement lié à l'activité humaine

4.1.1. Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est relativement concentré dans la zone d'étude. Toutefois, quelques fermes peuvent également circonscrire le parc éolien envisagé. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de :

- Territoire de Mont-d'Origny (PLU) :
  - ✓ Bourg de Mont-d'Origny à 882 m de l'éolienne MO-03 ;
  - ✓ Ferme de Viermont à 1 362 m de l'éolienne MO-01.

Les abords du site d'étude se situent dans un contexte agricole.

⇨ **Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune habitation, zone d'habitation ou zone destinée à accueillir des habitations n'est présente. La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est à 882 m du parc éolien envisagé.**

4.1.2. Etablissement recevant du public

Aucun établissement recevant du public n'est présent sur le périmètre de la zone d'étude de dangers.

4.1.3. Activité du site

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire de base, d'industrie SEVESO seuil haut ou bas).

4.2. Environnement naturel

4.2.1. Contexte climatique

Le territoire d'étude est soumis à un **climat de type atlantique humide et frais**, principalement sous l'influence des vents provenant du Sud-Ouest. Ce climat est caractérisé par des **températures moyennes comprises entre 3 °C et 17 °C** et des précipitations régulières sur toute l'année.

Ces précipitations atteignent des maximums au printemps et en automne, le mois de février étant le plus sec. Le total annuel des précipitations est de 697,2 mm à Saint-Quentin ; soit inférieur à la moyenne nationale de 770 mm.

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est faiblement orageux (inférieur à 1,5 contre 2 au niveau national). La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

4.2.2. Risques naturels

L'arrêté préfectoral de l'Aisne en date du 3 décembre 2001 (révisé en février 2014), fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que le territoire communal de MONT-D'ORIGNY est concerné par au moins un risque majeur dont l'inondation.

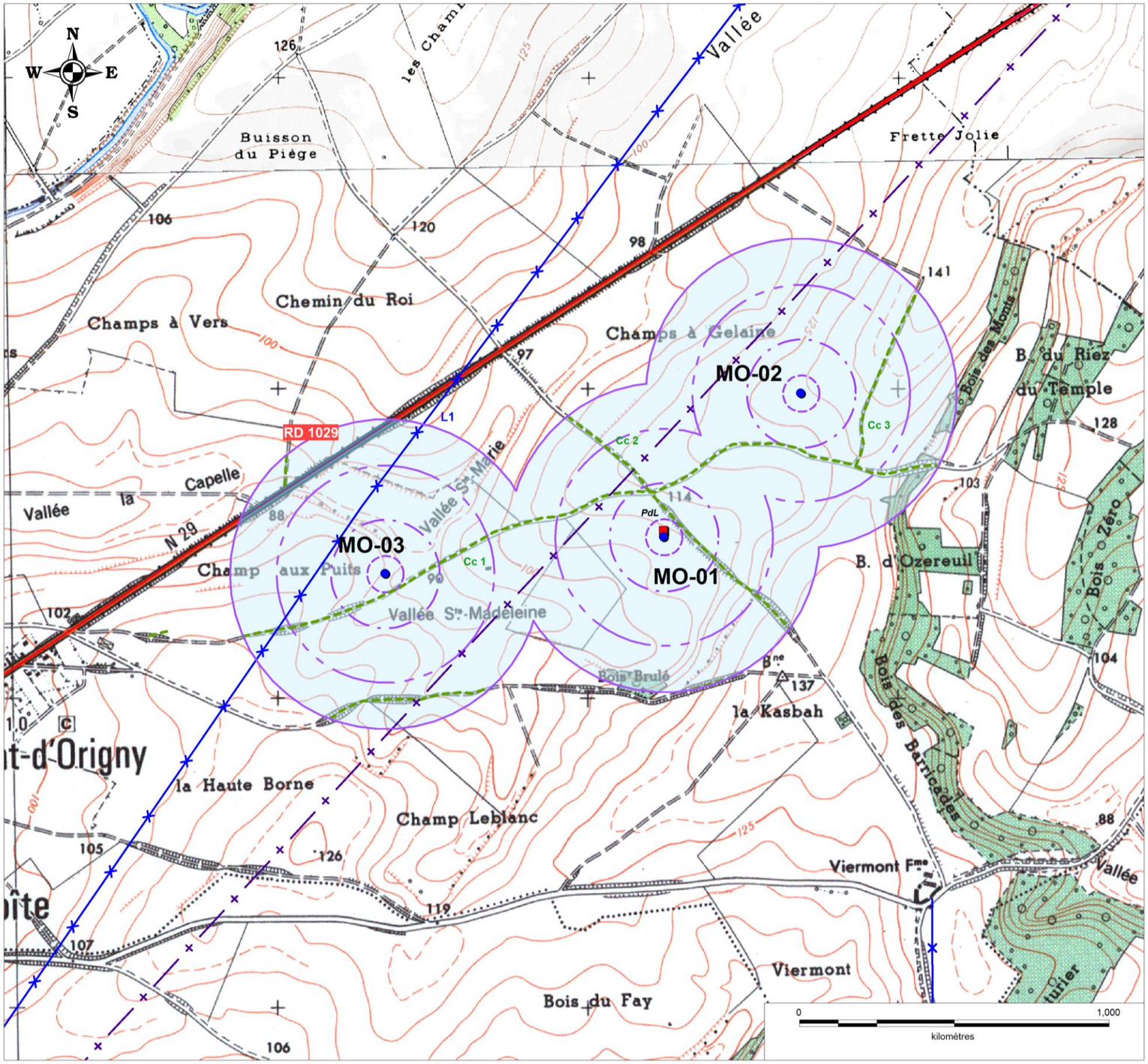
La commune intégrant le périmètre de l'étude de dangers a fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle (source : www.prim.net, 2014) pour cause d'inondations, coulées de boue et mouvements de terrain.

Ainsi, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Probabilité modérée de risque pour les inondations : la zone d'implantation du projet n'intègre pas le zonage du PPRI de la Vallée de l'Oise du territoire communal de Mont-d'Origny ;
- Probabilité faible pour le risque de mouvements de terrains : par aléa retrait-gonflement des argiles ;
- Probabilité très faible de risque sismique : zone sismique 1 ;
- Probabilité faible de risque orage : densité de foudroiement inférieure à la moyenne nationale ;
- Probabilité faible pour le risque tempête ;
- Probabilité très faible du risque feux de forêt.

Enjeux humains

Echelle : 1 / 12 500 ème



Légende:

Parc éolien :
- *Eolienne*
- *Poste de Livraison*

Infrastructures électriques:
- *Ligne aérienne 20kV*

Faisceaux hertzien:
- *Ligne FH*

Infrastructures routières:
- *Route structurante (> 2000 véhicules/jour)*
- *Chemin communal*

Représentation des scénarios étudiés:
- *Risque de chute de glace ou autre élèment (58,5 m)*
- *Risque d'effondrement (175 m)*
- *Risque de projection de glace (350,3 m)*
- *Risque de projection de pale (500 m)*

Personnes exposées:
- *Moins de 1 personne*
- *De 1 à 10 personnes*
- *De 10 à 100 personnes*

Source : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement octobre 2014.

Carte 4 : Synthèse des enjeux humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers

4.3. Environnement matériel

4.3.1. Voies de communication

Les seules voies de communication présentes dans la zone d'étude de dangers sont des infrastructures routières, aucune voie navigable et voie ferrée n'étant présente.

Infrastructure routière présente sur le périmètre d'étude

Le périmètre d'étude de dangers recoupe les infrastructures routières suivantes :

- L'ancienne nationale N29, déclassée en RD 1029 ;
- Des chemins communaux, identifiés Cc sur la carte.

La RD1029 supporte un trafic routier estimé à 8 995 véhicules/jour en 2010.

Relatifs aux trafics routiers supportés par les chemins ruraux (ou communaux), aucunes données ne sont disponibles. Toutefois, d'après les communes, le trafic est estimé inférieur à 200 véhicules/jour.

Risque de transport de matière dangereuse (TMD)

Le risque de transport de marchandises dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau.

Le territoire communal de Mont-d'Origny n'est pas concerné par un risque TMD.

4.3.2. Réseaux publics et privés

Canalisation de gaz

Aucune canalisation de gaz n'intègre le périmètre d'étude de dangers.

Faisceaux hertzien

Un faisceau hertzien traverse le périmètre d'étude de dangers (zone Nord). Il s'agit d'une liaison de transmission téléphonique de Bouygues Telecom. La ligne FH se situe à 221 m de l'éolienne la plus proche (MO-01).

⇨ **Le parc éolien « Champs à Gelaine » ne recoupe pas la liaison faisceau hertzien.**

Réseau électrique

Ligne Haute-Tension – 20 KV

Une ligne de transport d'électricité HTB (haute-tension) recoupe en périphérie le périmètre d'étude de dangers suivant un axe Nord-Est/Sud-Ouest pour la ligne L1. Il s'agit de lignes 20 kV.

⇨ **La ligne haute-tension (L1) est située à 186 m de l'éolienne la plus proche (MO-03) ; c'est-à-dire en dehors de la zone d'effondrement potentielle des machines.**

Captage AEP

Aucun captage AEP n'est présent dans le périmètre d'étude de dangers. De plus, aucun périmètre de protection n'intègre ce même périmètre.

Autres réseaux publics

Aucun autre réseau public ou privé n'intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers.

4.3.3. Autres ouvrages publics

Aucun autre ouvrage public n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4.3.4. Patrimoine historique et culturel

Monument historique

Aucun monument historique ne se trouve à l'intérieur du périmètre de l'étude de dangers. Le plus proche se situe à 3,6 km au Nord de l'éolienne MO-02, il s'agit d'un monument classé, l'église de Macquigny.

Archéologie

La Direction Régionale des Affaires Culturelles / service régional de l'archéologie a été consultée en date du 14/03/2014 afin de connaitre la présence de vestiges archéologiques sur la zone d'implantation du projet.

En l'absence de réponse de leur part, conformément aux dispositions du Code de l'Urbanisme du Patrimoine, notamment son livre V, le service régional de l'archéologie pourra être amené à prescrire, lors de l'instruction du dossier, une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1. Choix du site

Le site intègre la liste des communes en zone favorable du Schéma Régional Eolien intégrant le SRCAE, garant à l'échelle régionale de l'absence de contrainte majeure, présente sur le site d'implantation.

Au niveau du site d'implantation proprement dit, une distance avec les premières habitations de plus de 500 m a été prise.

L'installation respecte la règlementation en vigueur en matière de sécurité.

5.2. Réduction liée à l'éolienne

5.2.1. Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

5.2.2. Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle, au niveau de la nacelle, sur chaque éolienne, de jour comme de nuit.

5.2.3. Protection contre le risque incendie

- Présence de six extincteurs dont deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par l'exploitant aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence respectant les délais de la réglementation.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

5.2.4. Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes à résister à l'impact de la foudre (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

5.2.5. Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents ;
- Mise en œuvre les procédures d'urgence.

5.2.6. Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

5.2.7. Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
  - ✓ les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
  - ✓ l'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales.
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

5.2.8. Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôle réguliers.

5.2.9. Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

5.2.10. Conception des éoliennes

Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Processus de fabrication

- La technologie du constructeur des machines garant de la qualité de ces éoliennes.

5.2.11. Opération de maintenance de l'installation

Personnel qualifié et formation continue

- Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :
  - ✓ Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
  - ✓ Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés : (EPI, casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, railblock : stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
  - ✓ Sauveteur secouriste du travail.

Planification de la maintenance

- Préventive :
  - ✓ définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
  - ✓ remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
  - ✓ graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
  - ✓ présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;
  - ✓ contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle.
  - ✓ ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.

- Curative
  - ✓ En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6.1. Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques

6.1.1. Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse du retour d'expérience et dans l'analyse des risques (parties 6 et 7 de l'étude de dangers). Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scenarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

6.1.2. Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux ainsi que le calcul de nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

6.2. Evaluation des conséquences du parc éolien

6.2.1. Tableaux de synthèse des scenarios étudiés

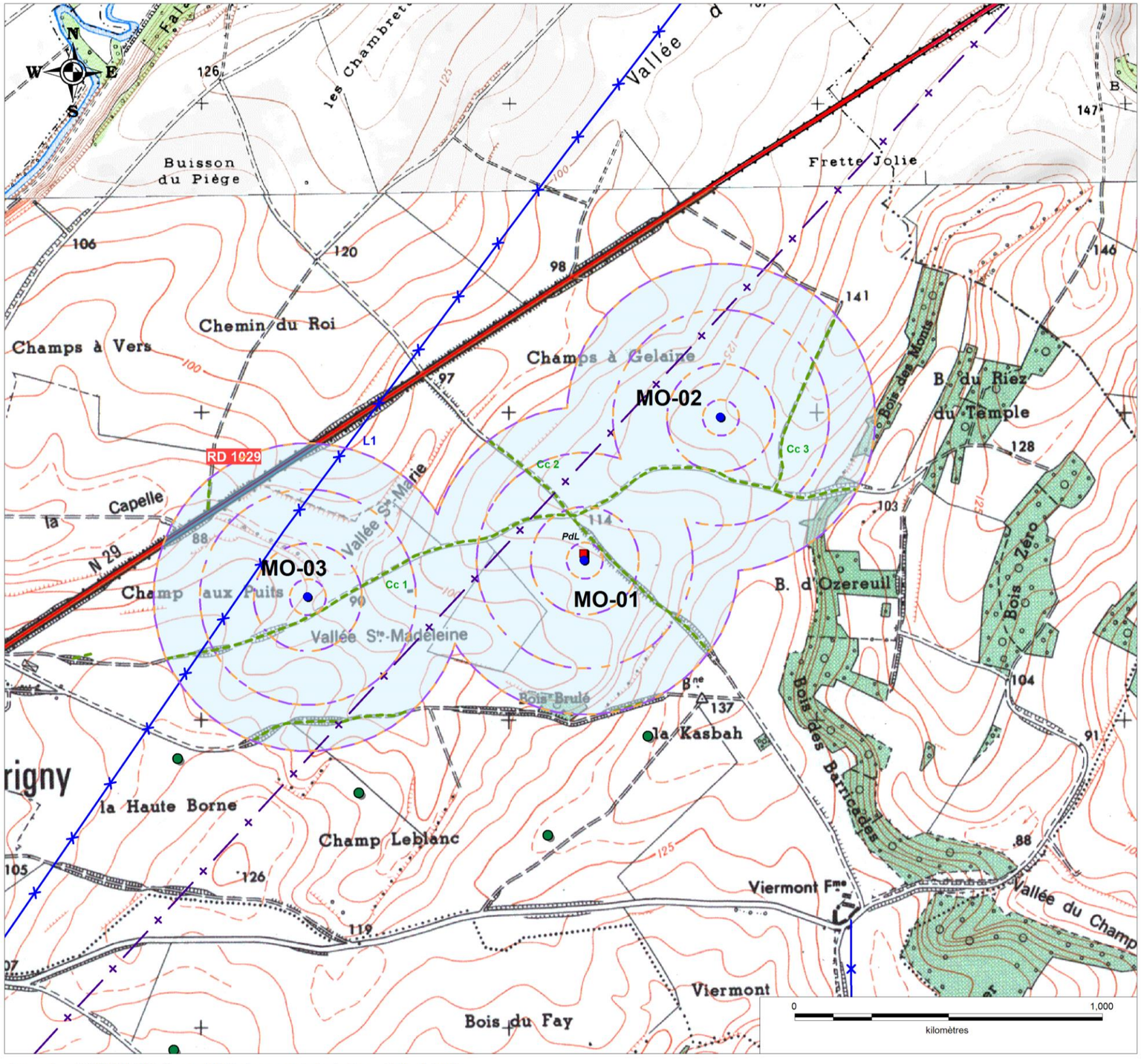
Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité.

Scenario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale (= 175 m)	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieuse MO-01 à MO-03
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (= 58,5 m)	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée MO-01 à MO-03
Chute de glace	Zone de survol (= 58,5 m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée MO-01 à MO-03
Projection de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Importante MO-03 et Modérée MO-01 à MO-02
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne (= 350,3 m)	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée MO-01 à MO-03

Tableau 2 : Synthèse des scenarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – Légende : H est la hauteur au moyeu et R le rayon du rotor

Synthèse des risques

Echelle : 1 / 12 500 ème



Légende:

Parc éolien "Champs à Gelaine":
- *Eolienne*
- *Poste de Livraison*

Infrastructures électriques:
- *Ligne aérienne 20kV*

Faisceaux hertzien:
- *Ligne FH*

Infrastructures routières:
- *Route structurante (<2000 véhicules/jour)*
- *Chemin communal*

ICPE
- *Parc éolien*

Représentation des scénarios étudiés:
- *Risque de chute de glace ou autre élèment (58,5 m)*
- *Risque d'effondrement (175 m)*
- *Risque de projection de glace (350,3 m)*
- *Risque de projection de pale (500 m)*

Personnes exposées:
- *Moins de 1 personne*
- *De 1 à 10 personnes*
- *De 10 à 100 personnes*

Intensité du risque:
- *Modéré*

Source : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement octobre 2014.

Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers

6.2.2. Acceptabilité des évènements retenus

Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par une grille de criticité dans laquelle chaque accident potentiel peut être mentionné.

La criticité des évènements est alors définie à partir d'une cotation du couple probabilité-gravité et définit en 3 zones :

- En vert : **une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **moindre** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- En jaune : **une zone de risques intermédiaires**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
- En rouge : **une zone de risques élevés**, qualifiés de non acceptables pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maitrise de ce risque.

La liste des scénarios pointés dans la matrice sont les suivants :

- Effondrement des éoliennes MO-01, MO-02, MO-03, (scénario E_f1, E_f2, E_f3) ;
- Chute de glace des éoliennes MO-01, MO-02, MO-03 (scénario C_g1, C_g2, C_g3) (fonction de sécurité n°2 § 7.6) ;
- Chute d'éléments des éoliennes MO-01, MO-02, MO-03 (scénario C_e1, C_e2, C_e3) ;
- Projection de pale des éoliennes MO-01, MO-02, MO-03 (scénario Pp1, Pp2, Pp3) ;
- Projection de glace des éoliennes MO-01, MO-02, MO-03 (scénario P_g1, P_g2, P_g3).

La « criticité » des scénarios et donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant. La cinétique des accidents pour les scenarios est rapide.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		P_p3			
Sérieux		E_f1, E_f2, E_f3,			
Modéré		P_p1, P_p2	C_e1, C_e2, C_e3,	P_g1, P_g2, P_g3,	C_g1, C_g2, C_g3,

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- Aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- Certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 sont mises en place.

L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet du Parc Eolien « Champs à Gelaine ».

7 TABLE DES ILLUSTRATIONS

7.1. Liste des figures

Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012) _____ *9*
Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012) _____ *19*

7.2. Liste des tableaux

Tableau 1 : Chiffres-clefs OSTWIND France, 2007-2008 (source : Ostwind, 2009) _____ *7*
Tableau 2 : Synthèse des scenarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – Légende : H est la hauteur au moyeu et R le rayon du rotor _____ *17*

7.3. Liste des cartes

Carte 1 : Localisation générale du parc éolien _____ *4*
Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers _____ *6*
Carte 3 : Distance aux premières habitations _____ *10*
Carte 4 : Synthèse des enjeux humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers _____ *12*
Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers _____ *18*